

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 3 0 日  
Date of Application:

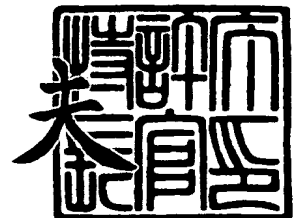
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 2 2 6 7 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 2 2 6 7 4 ]

出   願   人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0209280

【提出日】 平成15年 1月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

    【氏名】 久保 信秋

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100067873

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090103

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014258

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9809112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

この光源から出射されたビームを像担持体に結像させるための光学素子群と、

この光学素子群を構成する複数の光学素子のうちの少なくとも1つを保持する保持部材と、

上記複数の光学素子のうち上記保持部材に保持された被保持光学素子を上記ビームの副走査方向に矯正して上記ビームによる走査線の曲がりを補正する走査線曲がり補正手段と、

上記被保持光学素子の全体を傾けて上記走査線の傾きを補正する走査線傾き補正手段とを有し、

上記走査線曲がり補正手段の少なくとも一部と上記走査線傾き補正手段の少なくとも一部とを上記保持部材に一体的に設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光走査装置において、

上記保持部材が、保持した上記被保持光学素子に当接して同被保持光学素子の同保持部材内における位置基準を形成する基準面を有するとともに同被保持光学素子を上記副走査方向から支持する、上記ビームの走査方向に長い支持部材を有し、

上記走査線曲がり補正手段は、上記被保持光学素子の上記支持部材に当接する面の反対側から同被保持光学素子を押圧する、上記支持部材の長手方向に複数配設された押圧部材と、この押圧部材を上記被保持光学素子に押し当てる押し当て部材とを有することを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の光走査装置において、

上記保持部材が、上記支持部材との間で上記被保持光学素子を挟持する挟持部材を有し、

この挟持部材に、上記押し当て部材と上記走査線傾き補正手段の当該少なくとも一部とを一体的に設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の光走査装置において、上記押し当て部材が、その軸方向に移動することで上記押圧部材を上記被保持光学素子に押し当てるテーパピンであることを特徴とする光走査装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の光走査装置において、上記押圧部材は、その軸線方向が上記被保持光学素子の光軸方向とほぼ平行な円柱状をなし、上記テーパピンの軸方向が上記軸線方向とほぼ直行することを特徴とする光走査装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の光走査装置において、上記軸線方向における上記押圧部材の長さが、上記被保持光学素子の、当該押圧部材が当接する面に形成された、上記光軸方向におけるひけ部の長さより長いことを特徴とする光走査装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、上記走査線傾き補正手段が、上記保持部材と一体的に設けられ上記保持部材を傾けるように駆動するための駆動手段と、上記走査線の位置ずれを検知する検知手段と、上記検知手段が検知した上記走査線の位置ずれ量に応じて上記駆動手段により上記被保持光学素子の全体を傾けて上記走査線の傾きを補正させるための制御手段を有することを特徴とする光走査装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の光走査装置において、

上記保持部材を、上記走査線の傾きを補正可能な方向に変位可能に支持するための不動部材を有し、

上記走査線傾き補正手段が、上記保持部材と上記不動部材とに一体的に構成され、上記保持部材を、上記不動部材に対して、上記走査線の傾きを補正可能な方向に変位可能に支持させるための板ばねを有し、

上記駆動手段は、上記保持部材を上記板ばねの付勢力に抗して傾けることを特

徴とする光走査装置。

**【請求項 9】**

請求項1ないし 8 の何れか1つに記載の光走査装置において、上記走査線傾き補正手段が、上記保持部材を傾ける際の支点を形成する支点部材を有することを特徴とする光走査装置。

**【請求項 1 0】**

請求項 9 記載の光走査装置において、上記支点を上記被保持光学素子の光軸付近に設けたことを特徴とする光走査装置。

**【請求項 1 1】**

請求項 1 ないし 1 0 の何れか1つに記載の光走査装置において、上記走査線曲がり補正手段と上記走査線傾き補正手段とは独立して当該補正を行なうことを特徴とする光走査装置。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 ないし 1 1 の何れか 1 つに記載の光走査装置を有することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 1 3】**

請求項 1 2 記載の画像形成装置において、像担持体を複数有し、上記光走査装置を上記複数の像担持体のそれぞれに対応して配設したことを特徴とする画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0 0 0 1】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に搭載される光走査装置及びこれを搭載するかかる画像形成装置に関する。

**【0 0 0 2】**

**【従来の技術】**

複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置には、レーザビームを感光体等の像担持体の表面に照射して像担持体上に画像情報に応じた潜像を形成する光走査装置を備えている。このような光走査装置においては、光源から出射され

たレーザビームを、回転するポリゴンミラーにより偏向して像担持体上を走査するようにしているが、レーザビームの光路中には、レーザビームを像担持体に結像させるための光学素子群が配置されている。

#### 【0003】

かかる光学素子群は、レーザビームより像担持体上を正確に走査して良好な画像を得るうえで非常に重要である。そこで近年、走査特性の向上を意図して、光走査装置の結像光学系に、非球面に代表される特殊な面を有する光学素子を採用することが一般化しており、そのため、このような特殊な面を有する光学素子を容易かつ安価に形成すべく、樹脂材料で製作された光学素子にかかる光学素子群に用いた結像光学系が多用されている。

#### 【0004】

走査光学系に用いられる光学素子として代表的な  $f\theta$  レンズ等の走査結像レンズは一般に、副走査方向におけるレンズ不用部分すなわちレーザビームたる偏向光束が入射する部分以外の部分をカットし、主走査方向に長い短冊形レンズとして形成される。走査結像レンズが複数枚のレンズで構成される場合、配設位置が光偏向手段から離れるほど、主走査方向のレンズ長さが大きくなり、10数センチ～20センチ以上の長さをもつ長尺レンズが必要となる。

#### 【0005】

ところが、このような長尺レンズは上述したように一般に樹脂材料を用いて樹脂成形で形成されるため、外界の温度変化によりレンズ内の温度分布が不均一になると、反りを生じてレンズが副走査方向に弓なりな形状、すなわちレンズをその光軸方向から見た場合に弓状に曲がった形状をなすこととなる。

#### 【0006】

すなわち、樹脂材料により成形した光学素子を用いた結像光学系は、温度や湿度の変化の影響を受けることで光学特性が変化しやすく、このような光学特性の変化は走査線の曲がり具合や等速性も変化させる。このため例えば数十枚のカラー画像の形成を連続して行い、画像形成装置の連続運転により機内温度が上昇した場合には、その光走査装置に備えられた結像光学系の光学特性が変化して、各光書込装置すなわち各光走査装置の書き込む走査線の曲がり具合や等速性が次第

に変化するため、色ずれの現象により、初期に得られたカラー画像と終期に得られたカラー画像とで色合いのまったく異なるものになることがある。なお、この色ずれの現象は、カラーの画像を形成する画像形成装置に特有かつ顕著な現象である。

#### 【0007】

そこで、光学素子群を構成する光学素子の光学特性を調整するべく、従来より種々の技術が提案されている。かかる技術の一種として、〔特許文献1〕において提案されているように、光学素子を保持する保持部材に光学素子の光学特性を調整する機構を設けたものが知られている。

#### 【0008】

〔特許文献1〕では、レーザビームの走査方向に長い光学素子たる長尺レンズを副走査方向から挟む部材を設け、その一方側の部材を、長尺レンズの光軸方向に移動可能な調整ネジを用いた調整部材とし、調整ネジの締め具合により長尺レンズを走査方向と直交する断面内で回転調整することにより走査線曲がりを補正する構成が提案されている。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開 2002-131674 号公報

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし〔特許文献1〕に示されている構成では次の不具合がある。すなわち、結像光学系に用いられる光学素子たるレンズの材質が影響を受ける環境変動下においては、走査線曲がりの補正が依然としてできない場合がある。

#### 【0011】

具体的には、たとえば上述のような長尺レンズの反りが著しい場合には走査線曲がりが極端に発生するが、光学素子の反りに起因する走査線曲がりは〔特許文献1〕に示されたような構成を用いて初期調整を行った場合でも発生し、その後の調整が困難である。また、〔特許文献1〕の構成においては、走査線曲がり以外に色ずれなどの不具合を発生する原因となる走査線傾きについての対策がとら



れていない。さらに〔特許文献 1〕に示された構成では、光軸方向での位置決めがネジの締結具合によって変化するため、位置決め精度を確保しにくいという不具合もある。

#### 【0 0 1 2】

本発明は、走査結像光学系に含まれる光学素子、特に樹脂製結像素子の温度変化に起因する変形を有効に抑制し、なおかつ、走査線曲がり及び走査線傾きの補正を正確に行える構成を備えた光走査装置及びこれを備えた画像形成装置の提供を目的とする。

#### 【0 0 1 3】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、光源と、この光源から出射されたビームを像担持体に結像させるための光学素子群と、この光学素子群を構成する複数の光学素子のうちの少なくとも 1 つを保持する保持部材と、上記複数の光学素子のうち上記保持部材に保持された被保持光学素子を上記ビームの副走査方向に矯正して上記ビームによる走査線の曲がりを補正する走査線曲がり補正手段と、上記被保持光学素子の全体を傾けて上記走査線の傾きを補正する走査線傾き補正手段とを有し、上記走査線曲がり補正手段の少なくとも一部と上記走査線傾き補正手段の少なくとも一部とを上記保持部材に一体的に設けたことを特徴とする。

#### 【0 0 1 4】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の光走査装置において、上記保持部材が、保持した上記被保持光学素子に当接して同被保持光学素子の同保持部材内における位置基準を形成する基準面を有するとともに同被保持光学素子を上記副走査方向から支持する、上記ビームの走査方向に長い支持部材を有し、上記走査線曲がり補正手段は、上記被保持光学素子の上記支持部材に当接する面の反対側から同被保持光学素子を押圧する、上記支持部材の長手方向に複数配設された押圧部材と、この押圧部材を上記被保持光学素子に押し当てる押し当て部材とを有することを特徴とする。

#### 【0 0 1 5】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の光走査装置において、上記保持部材が、上記支持部材との間で上記被保持光学素子を挟持する挟持部材を有し、この挟持部材に、上記押し当て部材と上記走査線傾き補正手段の当該少なくとも一部とを一体的に設けたことを特徴とする。

#### 【0 0 1 6】

請求項 4 記載の発明は、請求項 2 または 3 記載の光走査装置において、上記押し当て部材が、その軸方向に移動することで上記押圧部材を上記被保持光学素子に押し当てるテーパピンであることを特徴とする。

#### 【0 0 1 7】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の光走査装置において、上記押圧部材は、その軸線方向が上記被保持光学素子の光軸方向とほぼ平行な円柱状をなし、上記テーパピンの軸方向が上記軸線方向とほぼ直行することを特徴とする。

#### 【0 0 1 8】

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の光走査装置において、上記軸線方向における上記押圧部材の長さが、上記被保持光学素子の、当該押圧部材が当接する面に形成された、上記光軸方向におけるひけ部の長さより長いことを特徴とする。

#### 【0 0 1 9】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、上記走査線傾き補正手段が、上記保持部材と一体的に設けられ上記保持部材を傾けるように駆動するための駆動手段と、上記走査線の位置ずれを検知する検知手段と、上記検知手段が検知した上記走査線の位置ずれ量に応じて上記駆動手段により上記被保持光学素子の全体を傾けて上記走査線の傾きを補正させるための制御手段を有することを特徴とする。

#### 【0 0 2 0】

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の光走査装置において、上記保持部材を、上記走査線の傾きを補正可能な方向に変位可能に支持するための不動部材を有し、上記走査線傾き補正手段が、上記保持部材と上記不動部材とに一体的に構成され、上記保持部材を、上記不動部材に対して、上記走査線の傾きを補正可能な

方向に変位可能に支持させるための板ばねを有し、上記駆動手段は、上記保持部材を上記板ばねの付勢力に抗して傾けることを特徴とする。

#### 【0 0 2 1】

請求項 9 記載の発明は、請求項 1 ないし 8 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、上記走査線傾き補正手段が、上記保持部材を傾ける際の支点を形成する支点部材を有することを特徴とする。

#### 【0 0 2 2】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 9 記載の光走査装置において、上記支点を上記被保持光学素子の光軸付近に設けたことを特徴とする。

#### 【0 0 2 3】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 ないし 1 0 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、上記走査線曲がり補正手段と上記走査線傾き補正手段とは独立して当該補正を行なうことを特徴とする。

#### 【0 0 2 4】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 ないし 1 1 の何れか 1 つに記載の光走査装置を有することを特徴とする画像形成装置にある。

#### 【0 0 2 5】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 2 記載の画像形成装置において、像担持体を複数有し、上記光走査装置を上記複数の像担持体のそれぞれに対応して配設したことを特徴とする。

#### 【0 0 2 6】

#### 【実施例】

図 1 に本発明を適用した、カラー画像を形成可能な画像形成装置の概略を示す。画像形成装置 1 は、複写機であるが、ファクシミリ、プリンタ、複写機とプリンタとの複合機等、他の画像形成装置であっても良い。画像形成装置 1 が、プリンタ、ファクシミリ等として用いられる場合には、外部から受信した画像情報に対応する画像信号に基づき画像形成処理を行なう。

#### 【0 0 2 7】

画像形成装置 1 は、上述したカラー画像を対象とするだけでなく、単一色の画

像を対象とする装置であっても良い。画像形成装置 1 は、一般にコピー等に用いられる普通紙の他、OHP シートや、カード、ハガキ等の厚紙や、封筒等の何れをもシート状の記録媒体 S として画像形成を行なうことが可能である。

#### 【 0 0 2 8 】

画像形成装置 1 は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各色に色分解された色にそれぞれ対応する画像を形成可能な複数の像担持体としての感光体ドラム 1 A、2 A、3 A、4 A を並置したタンデム構造が用いられており、各感光体ドラム 1 A、2 A、3 A、4 A に形成された可視像が各感光体ドラム 1 A、2 A、3 A、4 A に対峙しながら移動可能な転写ベルト 5 によって搬送される記録媒体である転写紙 S にそれぞれ重畳転写されるようになっている。

#### 【 0 0 2 9 】

一つの感光体ドラム 1 A 及びその周りに配設された構成を代表して画像形成処理に係る構成を説明する。なお、他の感光体ドラム 2 A ~ 4 A に関しても同様な構成であるので、便宜上、感光体ドラム 1 A 及びその周りに配設した構成に付した符号に対応する符号を、感光体ドラム 2 A ~ 4 A 及びその周りに配設した対応する構成に付し、詳細な説明については適宜省略する。

#### 【 0 0 3 0 】

感光体ドラム 1 A の周囲には、矢印で示す回転方向に沿って画像形成処理を実行するためにコロトロンあるいはスコトロトン等の構成を用いた帯電装置 1 B、レーザ光源からのレーザー光を用いる光走査装置 2 0、現像装置 1 D およびクリーニング装置 1 E がそれぞれ配置されている。本発明を適用した光走査装置 2 0 については、図 2 以下の図において詳細を説明する。

#### 【 0 0 3 1 】

現像装置 1 D ~ 4 D の配列は、図 1 において転写ベルト 5 の展張部における右側からイエロー、シアン、マゼンタおよびブラックのトナーを供給できる順序となっている。帯電装置 1 B には、図 1 に示した例では、ローラを用いているが、帯電装置 1 B は、ローラを用いた接触式に限らず、放電ワイヤを用いたコロナ放電式を用いることも可能である。

#### 【 0 0 3 2 】

画像形成装置 1 では、帯電装置 1 B、光走査装置 2 0、現像装置 1 Dおよびクリーニング装置 1 E 等が配置されている画像形成部の上部に原稿読み取り部 6 が配置されており、原稿載置台 6 A 上に載置された原稿を読み取り装置 7 によって読みとった画像情報を図示しない画像処理制御部に出力し、光走査装置 2 0 に対する書き込み情報が得られるようになっている。

#### 【 0 0 3 3 】

読み取り装置 7 は、原稿載置台 6 A 上に載置されている原稿を走査するための光源 7 A および原稿からの反射光を色分解毎の色に対応して設けられている C C D 7 B に結像させるための複数の反射鏡 7 C と結像レンズ 7 D とを備えており、色分解毎の光強度に応じた画像情報が各 C C D 7 B から画像処理制御部に出力される。

#### 【 0 0 3 4 】

転写ベルト 5 は、複数のローラに掛け回されたポリエステルフィルムなどの誘電体で構成された部材であり、展張部分の一つが各感光体ドラム 1 A ～ 4 A に対峙し、各感光体ドラム 1 A ～ 4 A との対峙位置内側には、転写装置 8 A、8 B、8 C、8 D が配置されている。転写ベルト 5 に対しては、レジストローラ 9 を介して給紙装置 1 0 の給紙カセット 9 A 内から繰り出された記録媒体 S が給送され、記録媒体 S が転写ベルト 5 に対して転写装置 8 A からのコロナ放電により静電吸着されて搬送される。転写装置 8 A ～ 8 D は、正極のコロナ放電を用いて感光体ドラム 1 A ～ 4 A に担持されている画像を記録媒体 S に向けて静電吸着させる特性とされている。

#### 【 0 0 3 5 】

各感光体ドラム 1 A ～ 4 A からの画像転写が終了した記録媒体 S が移動する位置には記録媒体 S の分離装置 1 1 が、また、展張部分の今一つの部分にはベルトを挟んで対向する除電装置 1 2 が配置されている。なお、図 1 中、符号 1 3 は、転写ベルト 5 に残存しているトナーを除去するクリーニング装置を示している。

#### 【 0 0 3 6 】

分離装置 1 1 は、記録媒体 S の上面から負極性の A C コロナ放電を行うことにより記録媒体 S に蓄積している電荷を中和して静電的な吸着状態を解除すること

により転写ベルト 5 の曲率を利用した分離を可能にすると共に分離の際の剥離放電によるトナーチリの発生を防止するようになっている。また、除電装置 12 は、転写ベルト 5 の表裏両面から転写装置 8 A ~ 8 D による帯電特性と逆極性となる負極性の AC コロナ放電を行うことにより転写ベルト 5 の蓄積電荷を中和して電氣的初期化を行うようになっている。

#### 【0037】

各感光体ドラム 1 A ~ 4 A では、帯電装置 1 B ~ 4 B によって感光体ドラム 1 A ~ 4 A の表面が一樣帯電され、原稿読み取り部 6 における読み取り装置 7 によって読み取られた色分解色毎の画像情報に基づき書き込み装置 1 C ~ 4 C を用いて感光体ドラムに静電潜像が形成され、該静電潜像が現像装置 1 D ~ 4 D から供給される色分解色に対応する補色関係を有する色のトナーにより可視像処理され、例えば、転写ベルト 5 に担持されて搬送される記録媒体 S に対して転写装置 8 A ~ 8 D を介して静電転写される。

#### 【0038】

各感光体ドラム 1 A ~ 4 A に担持された色分解毎の画像が転写された記録媒体 S は、除電装置 11 により除電された上で転写ベルト 5 の曲率を利用して曲率分離された後に定着装置 14 に移動して未定着画像中のトナーが定着され、画像形成装置 1 本体外部の図示しない排紙トレイ上に排出される。

#### 【0039】

図 2 に示すように、光走査装置 20 はタンデム式の手込光学系である。図 2 は光走査装置 20 の概略を示す図であり、走査レンズ方式を採用しているが、走査レンズ、走査ミラー方式のいずれにも対応可能である。また図 2 においては、図示の便宜上、2 ステーションを示し、これに沿って以下説明するが、ポリゴンミラー 6、7 を中心に左右対称に構成することで 4 ステーションとすることができ、これを画像形成装置 1 に用いている。

#### 【0040】

光走査装置 20 は、光源としての 2 個の LD ユニット 21、22 を有している。光学走査装置 20 は、LD ユニット 21、22 からそれぞれ出射されたレーザービームたるビームを、像担持体としての感光体ドラムたる感光体 34、38 のそ

それぞれに結像させるものであり、このための光学素子群 51、52 を、それぞれ、LD ユニット 21、22 および感光体 34、38 に対応して有しており、これにより、光走査装置 20 は感光体 34、38 のそれぞれに対応して配設されている。なお感光体 34、38 はそれぞれ、上述した感光体ドラム 1A～4A の何れかに対応するものである。

#### 【0041】

LD ユニット 21、22 は、ほぼ鉛直方向をなすビームの副走査方向 B において異なる高さに配設されており、上側の LD ユニット 21 から出射されたビームは途中の折り返しミラー 23 で下側 LD ユニット 22 から出射されたビームと同一方向に曲げられ、LD ユニット 21 のビーム、LD ユニット 22 からのビームはそれぞれシリンダレンズ 24、25 に入射し、所定距離離れた上下 2 段のポリゴンミラー 26、27 反射面近傍に線状に集光する。

#### 【0042】

ポリゴンミラー 26、27 で偏向されたビームはそれぞれ、一体型あるいは 2 段に重ねられた第 1 の走査レンズ 28、29 でビーム整形され、その後、第 2 の走査レンズ 30、35 で  $f\theta$  特性と所定のビームスポット径にビーム整形されて感光体 34、38 の感光体面上を走査する。第 1 の走査レンズ 28、29 以降、2 個の異なる感光体 34、38 にビームを導くため光路が異なる。

#### 【0043】

上側のビームすなわち第 1 の走査レンズ 28 を透過したビームは、折り返しミラー 32 によって  $90^\circ$  下方向に向けられ、折り返しミラー 31 によって  $90^\circ$  曲げられてから、長尺プラスチックレンズ上たる第 2 の走査レンズ 30 に入射し、折り返しミラー 33 によって B 方向のうち鉛直下方向に曲げられて感光体 34 上をビームの走査方向である主走査方向 A に走査する。

#### 【0044】

下側のビームすなわち第 1 の走査レンズ 29 を透過したビームは、途中折り返しミラーに入射することなく、長尺プラスチックレンズ下たる第 2 の走査レンズ 35 に入射した後、2 枚の折り返しミラー 36、37 によって光路を曲げられて、所定のドラム間ピッチの感光体 38 上をビームの主走査方向 A に走査する。図

2において矢印Cは第2の走査レンズ30、35の光軸方向を示している。

#### 【0045】

光学素子群51は、複数の光学素子、すなわち上述した折り返しミラー23、シリンダレンズ24、ポリゴンミラー26、第1の走査レンズ28、折り返しミラー31、32、第2の走査レンズ30、折り返しミラー33によって構成されている。光学素子群52は、複数の光学素子、すなわち上述したシリンダレンズ25、ポリゴンミラー27、第1の走査レンズ29、第2の走査レンズ35、折り返しミラー36、37によって構成されている。

#### 【0046】

光走査装置20は、光学素子群51を構成する上述した光学素子のうち、第2の走査レンズ30を保持する保持部材61と、光学素子群52を構成する上述した光学素子のうち、第2の走査レンズ35を保持する保持部材62とを有している。保持部材61及びこの保持部材61に保持された被保持光学素子たる第2の走査レンズ30と、保持部材62及びこの保持部材62に保持された被保持光学素子たる第2の走査レンズ35とは、ほぼ同じ構成であるので、図3以降、保持部材61及び第2の走査レンズ30を代表して説明する。

#### 【0047】

図3に示すように、光走査装置20には、第2の走査レンズ30を副走査方向Bに矯正してビームによる感光体34上における走査線の曲がり进行補正する走査線曲がり補正手段71と、第2の走査レンズ30の全体を傾けてビームによる感光体34上における走査線の傾きを補正する走査線傾き補正手段72とを有している。

#### 【0048】

上述のように、走査光学系にはコストダウンの要求からプラスチックを採用し、樹脂成形することが必須となってきた。特に本実施例のごとくタンデム式の書込ユニットにおいては、光学素子の部品点数が多いため、プラスチック化によるコストダウン効果化が非常に大きく、したがって本実施例においても、上述の光学素子はプラスチックにより成形したものを採用している。

#### 【0049】



しかしながら、長尺のプラスチック光学素子は成形条件や残留応力などによって長手方向、特に主走査方向Aと直交する方向であるB方向にたわみが発生しやすい。そのたわみ量は数十ミクロンとなり、型の違いによってその量、方向ともばらつくことがあるため、各ステーション間の走査線の湾曲や傾きの位置合わせを高精度に行うことが非常に困難であった。走査線曲がり補正手段71と走査線傾き補正手段72とは、このような問題に対処すべく備えられているものである。

#### 【0050】

走査線曲がり補正手段71を構成する部材の一部と走査線傾き補正手段72を構成する部材の一部とは、後述するように保持部材61に一体的に設けられている。なお、走査線曲がり補正手段71と走査線傾き補正手段72とは第2の走査レンズ35に対しても同様に別個に配設されており、これらを構成する部材の一部は保持部材61に対すると同様に保持部材62に一体的に設けられている。

#### 【0051】

保持部材61は、第2の走査レンズ30を副走査方向Bから支持する、主走査方向Aに長い支持部材63と、支持部材63との間で第2の走査レンズ30を挟持する挟持部材64とを有している。支持部材63は、保持した第2の走査レンズ30に当接し保持部材61内における第2の走査レンズ30の位置基準を形成する基準面65を有している。

#### 【0052】

支持部材63と挟持部材64とは、何れも断面をコの字型に曲げて曲げ強度向上させた板金であり、その平面を第2の走査レンズ30に突き当てている。支持部材63において第2の走査レンズ30に突き当てた平面が基準面65をなしている。第2の走査レンズ30は、その一部が基準面に凸設されたピン82により挟持されること等により、基準面65上において支持部材63に固定されている。

#### 【0053】

支持部材63と挟持部材64との、第2の走査レンズ30の長手方向すなわち方向Aにおける両端部には、支持部材63と挟持部材64との間隔保持用の、第

2 の走査レンズ 3 0 の厚みとほぼ同じ高さを有する角柱 6 6 が配設されており、支持部材 6 3 と角柱 6 6 、及び挟持部材 6 4 と角柱 6 6 はそれぞれ、支持部材 6 3 と挟持部材 6 4 とで第 2 の走査レンズ 3 0 を挟持した状態で、ネジ 6 7 で締結されている。各角柱 6 6 は支持部材 6 3 と挟持部材 6 4 とともに保持部材 6 1 を構成している。なお、図 3 において、ネジ 6 7 は、挟持部材 6 4 と角柱 6 6 とを締結するもののみが図に表れている。

#### 【 0 0 5 4 】

走査線曲がり補正手段 7 1 は、これを構成する部材が挟持部材 6 4 と一体化されている。走査線曲がり補正手段 7 1 は、主走査方向 A に複数配設された走査線曲がり補正機構 8 1 を有している。図 3 または図 4 に示すように、各走査線曲がり補正機構 8 1 は、押圧部材 7 3 と、各押圧部材 7 3 を第 2 の走査レンズ 3 0 に押し当てるための押し当て部材 7 4 と、挟持部材 6 4 の上面にスポット溶接等で固定され押し当て部材 7 4 をそれぞれ支持するためのコ字状をなすブラケット 7 5 とを有している。

#### 【 0 0 5 5 】

各押圧部材 7 3 は、第 2 の走査レンズ 3 0 の支持部材 6 3 に当接する面の反対側から、第 2 の走査レンズ 3 0 を押圧するようになっている。ブラケット 7 5 の両側の立ち曲げ部の一方にはガイド穴 7 6 、もう一方にはガイド穴 7 6 より大きいタップ 7 7 が開孔されている。各押し当て部材 7 4 は、大径部 7 8 と、小径部 7 9 と、第径部 7 8 と小径部 7 9 とを連結するテーパ部 8 0 とを有するテーパピンである。大径部 7 8 にはねじ山が形成されており、押し当て部材 7 4 はネジとなっている。

#### 【 0 0 5 6 】

各押し当て部材 7 4 は、ガイド穴 7 6 に小径部 7 9 が、タップ 7 7 に大径部 7 8 が、それぞれ挿通され、タップ 7 7 に啮合したネジとなっており、その軸方向をなす A 方向とほぼ同一の方向においてブラケット 7 5 によって移動可能に保持され、これによってブラケット 7 5 を介して挟持部材 6 4 と一体化されている。そしてこれにより、走査線曲がり補正手段 7 1 は、この一部すなわち押し当て部材 7 4 が挟持部材 6 4 すなわち保持部材 6 1 と一体化されている。

## 【0057】

押圧部材 73 は、円柱状をなすコロであり、その軸線方向が第 2 の走査レンズ 30 の光軸方向 C と平行をなすように配置され、この形状に合うように、図 4 に示すように、ブラケット 75 には切り欠き 41 が、挟持部材 64 には孔 42 が形成されている。押圧部材 73 は、切り欠き 41 及び孔 42 に落とし込まれ、第 2 の走査レンズ 30 に直接当接している。なお、押圧部材 73 は第 2 の走査レンズ 30 に対して直接当接するのではなく、図示しない当て板を介して当接するようにしても良い。

## 【0058】

押し当て部材 74 は、テーパ部 73 が押圧部材 73 に当接しており、押し当て部材 74 をドライバ等で回転させその軸方向すなわち押圧部材 73 の軸線方向とはほぼ直行する方向に移動させることで、方向 B における押圧部材 73 への押圧位置が変化し、押圧部材 73 が当接した位置において挟持部材 64 に対する第 2 の走査レンズ 30 の位置が変化する。したがって、各走査線曲がり補正機構 81 において押し当て部材 74 の回転を行なうことで、全体として、走査線曲がり補正手段 71 による、第 2 の走査レンズ 30 を透過したビームの、感光体 34 上における走査線の曲がりの補正が行なわれる。

## 【0059】

感光体 34 上における走査線の曲がりは、第 2 の走査レンズ 30 の平面度や、折り返しミラー 23、シリンダレンズ 24、ポリゴンミラー 26、第 1 の走査レンズ 28、折り返しミラー 31、32、第 2 の走査レンズ 30、折り返しミラー 31 の反りの積み上げにより発生するが、走査線曲がり補正手段 71 により、上述のようにして第 2 の走査レンズ 30 だけを副走査方向に曲げることにより、かかる走査線の曲がりが解消される。

## 【0060】

例えば第 2 の走査レンズ 30 が上に凸に反っていれば、中央部の走査線曲がり補正機構 81 に備えられた押圧部材 73 を下方に押し下げて第 2 の走査レンズ 30 を押圧し、矯正すれば良く、逆に下に凸に反っていれば両端走査線曲がり補正機構 81 に備えられた押圧部材 73 を下方に押し下げて第 2 の走査レンズ 30 を

押圧し、矯正すればよい。実際の走査線曲がり量は数  $10\ \mu\text{m}$  のレベルであり、支持部材 6 3 及び挟持部材 6 4 が変形しない領域で補正可能となる。

#### 【0 0 6 1】

図 5 に示すように、第 2 の走査レンズ 3 0 には、その成形過程で、押圧部材 7 3 が当接する面にひけ部としてのひけ 8 3 が生じる。ひけ 8 3 は、肉厚部に沿って光軸方向 C において幅 d の大きさを有する。押圧部材 7 3 は、その軸線方向すなわち光軸方向 C における長さが、図 6 から明かなようにひけ 8 3 の幅 d よりも長くなっており、押圧部材 7 3 と第 2 の走査レンズ 3 0 との接触を安定して行なうようになっている。

#### 【0 0 6 2】

また、押圧部材 7 3 の軸線方向を第 2 の走査レンズ 3 0 の光軸と略平行にしているため、環境温度が変化し第 2 の走査レンズ 3 0 が膨張あるいは収縮しても、押圧部材 7 3 が回転しあるいは滑ることで、第 2 の走査レンズ 3 0 の A 方向における膨張、収縮の膨張を妨げることがなく、光学特性の変化を抑えることができる。なお、タンデム光学系の各ステーション間での反りの量、方向を一致させる狙いであれば、走査線曲がり補正手段 7 1 は、支持部材 6 3、挟持部材 6 4 ごと第 2 の走査レンズ 3 0 を変形させることで調整の余裕度が向上し調整の容易化が更に可能となる。

#### 【0 0 6 3】

図 3 に示すように、走査線傾き補正手段 7 2 は、挟持部材 6 4 と一体的に設けられ保持部材 6 1 を傾けるように駆動するための駆動手段としてのアクチュエータであるステッピングモータ 9 0 と、走査線の位置ずれを検知する図示しない検知手段と、検知手段が検知した走査線の位置ずれ量に応じてステッピングモータ 9 0 により保持手段 6 1 を傾け、これにより第 2 の走査レンズ 3 0 の全体を傾けて走査線の傾きを補正させるための図示しない制御手段としての CPU とを有している。

#### 【0 0 6 4】

図 3 または図 4 において、符号 9 1 は、光走査装置 2 0 の図示しないハウジングと一体化された、保持部材 6 1 を支持するための不動部材としての長尺レンズ

ホルダを示している。なお、不動部材は光走査装置 20 のハウジング自体であっても良い。長尺レンズホルダ 91 は、A 方向における第 2 の走査レンズ 30 の中心に対応して、C 方向に延在するように配設された V 溝 92 を有している。

#### 【0065】

走査線傾き補正手段 72 は、V 溝 92 に載置された、C 方向に長い支点部材としてのコロ 93 を有している。保持部材 61 は、コロ 93 を介して、長尺レンズホルダ 91 により、走査線の傾きを補正可能な方向に変位可能、具体的には揺動可能に支持されている。よってコロ 93 と保持部材 61 との当接部は、保持部材 61 を傾ける際の支点 47 を形成している。支点 47 は、A 方向における第 2 の走査レンズ 30 の中心位置にあり、第 2 の走査レンズ 30 の光軸付近に位置している。

#### 【0066】

長尺レンズホルダ 91 がコロ 93 のみを介して保持部材 61 を支持すると保持部材 61 が不安定となるため、走査線傾き補正手段 72 は、支持部材 63 と長尺レンズホルダ 91 とに一体的に構成された板ばね 94 と、挟持部材 64 と長尺レンズホルダ 91 とに一体的に構成された板ばね 95 とを有しており、保持部材 61 を、長尺レンズホルダ 91 に対して走査線の傾きを補正可能な方向に揺動可能に支持させるとともに、板ばね 94、板ばね 95 の弾性力によりコロ 93 に押圧して長尺レンズホルダ 91 に対して安定させた状態で支持させている。

#### 【0067】

板ばね 94 はネジ 96 により支持部材 63 と長尺レンズホルダ 91 とに一体化され、板ばね 95 はネジ 97 により挟持部材 64 と長尺レンズホルダ 91 とに一体化されている。図 3 または図 7 に示すように、ステッピングモータ 90 は、ねじ 98 により挟持部材 64 に一体化されている。本実施例においてはステッピングモータ 90 は稼動側の保持部材 61 に配置した構成としたが、長尺レンズホルダ 91 に取り付けけた構成としてもよいし、光走査装置 20 のハウジングに取り付けけた構成としてもよい。

#### 【0068】

図 7 に示すように、ステッピングモータ 90 はステッピングモータシャフト 9

9を有している。長尺レンズホルダ91の上面には突起部43が凸設され、突起部43の内側によって形成される溝部44には、先端が球形状をなすとともに断面が小判型をなすナット45が勘合している。ステッピングモータシャフト99には雄ねじが切られ、その先端部はナット45に噛合している。ナット45は溝部44に勘合することで固定され、ステッピングモータシャフト99の回転時にも不動である。

#### 【0069】

検知手段は、転写ベルト5の非通紙領域に形成されるテストパターンを読み取るフォトセンサである。テストパターンは、感光体1A～4Aが同一形状のトナー像を形成し、これらが一致するタイミングで転写ベルト5の非通紙領域上に転写されることで、ちょうど重なり合うように形成されるが、走査線が傾いている場合には、各感光体1A～4Aによって形成されるテストパターンがずれることとなる。検知手段はこのずれを検知するものである。

#### 【0070】

CPUは、かかる検知手段が検知した走査線の位置ずれ量に基づいてステッピングモータ90を駆動するステップ数を算出し、ステッピングモータ90を駆動するものである。テストパターンの形成は適時行なわれ、検知手段の検知信号に基づくCPUによるフィードバック制御に供されるようになっている。転写ベルト5上に形成されたテストパターンは、クリーニング装置13によって除去される。

#### 【0071】

走査線傾き補正手段72は以上の構成であるから、CPUが検知手段による検知結果に基づきステッピングモータ90を駆動してステッピングモータシャフト99を回転させると、保持部材61は板ばね94、95の付勢力に抗して不動部材91に対して変位し、保持部材61は支点47を中心にして $\gamma$ 回転することで傾く。CPUは検知手段による検知結果に基づきステッピングモータ90を駆動するフィードバック制御を行うため、走査線の位置ずれ、具体的に走査線の傾きは速やかに解消される。

#### 【0072】

支点 47 は第 2 の走査レンズ 30 の光軸付近に位置しているので、第 2 の走査レンズ 30 を傾けて走査線の傾きを補正した際の光学特性の変化が抑制される。また、以上の説明から明らかなように、走査線曲がり補正手段 71 と走査線傾き補正手段 72 とはそれぞれ独立して、走査線の曲がりを補正し、走査線の傾きを補正するようになっており、したがって、それぞれを補正することが容易になっている。

#### 【0073】

以上、本発明を適用した光走査装置及び画像形成装置を説明したが、保持部材は、少なくとも 1 つの光学素子を保持すればよいのであって、第 2 の走査レンズを被保持光学素子とするに限るものではなく、走査線曲がり補正手段 71 と走査線傾き補正手段 72 とは、適宜、他の 1 つの光学素子または第 2 の走査レンズを含む複数の光学素子に対して配設しても良い。押圧部材は球形をなすものであっても良く、この場合、押し当て部材の軸方向は自由に設定される。像担持体はドラム状でなくベルト状であってもよい。

#### 【0074】

##### 【発明の効果】

本発明は、光源と、この光源から出射されたビームを像担持体に結像させるための光学素子群と、この光学素子群を構成する複数の光学素子のうちの少なくとも 1 つを保持する保持部材と、上記複数の光学素子のうち上記保持部材に保持された被保持光学素子を上記ビームの副走査方向に矯正して上記ビームによる走査線の曲がりを補正する走査線曲がり補正手段と、上記被保持光学素子の全体を傾けて上記走査線の傾きを補正する走査線傾き補正手段とを有し、上記走査線曲がり補正手段の少なくとも一部と上記走査線傾き補正手段の少なくとも一部とを上記保持部材に一体的に設けたので、走査結像光学系に含まれる光学素子、特に樹脂製結像素子の温度変化に起因する変形を有効に抑制できるとともに、かかる変形や成形時の残留応力等によって生じる光学素子のたわみに起因する走査線曲がり及び走査線傾きの補正を行うことができ、また、保持部材に集中して補正機構を設けることで、比較的簡単な構造で低コストを図りつつ補正を容易に行なうことができる光走査装置を提供することができる。

## 【0075】

保持部材が、保持した被保持光学素子に当接して同被保持光学素子の同保持部材内における位置基準を形成する基準面を有するとともに同被保持光学素子を副走査方向から支持する、ビームの走査方向に長い支持部材を有し、走査線曲がり補正手段が、上記被保持光学素子の上記支持部材に当接する面の反対側から同被保持光学素子を押圧する、上記支持部材の長手方向に複数配設された押圧部材と、この押圧部材を上記被保持光学素子に押し当てる押し当て部材とを有することとすれば、被保持光学素子の大きな反りを矯正できるとともに微小な補正を行なうことができ、走査線の曲がりを正確に補正することができる光走査装置を提供することができる。

## 【0076】

保持部材が、支持部材との間で被保持光学素子を挟持する挟持部材を有し、この挟持部材に、押し当て部材と走査線傾き補正手段の当該少なくとも一部とを一体的に設けたこととすれば、支持部材と挟持部材で被保持光学素子を挟持することで被保持光学素子の変形を防止できるとともに挟持部材側で走査線の曲がりや傾きを補正することができる光走査装置を提供することができる。

## 【0077】

押し当て部材が、その軸方向に移動することで押圧部材を被保持光学素子に押し当てるテーパピンであることとすれば、比較的簡易な構成で被保持光学素子の曲がりの微小な補正を行なうことに適した光走査装置を提供することができる。

## 【0078】

押圧部材が、その軸線方向が被保持光学素子の光軸方向とほぼ平行な円柱状をなし、テーパピンの軸方向が軸線方向とほぼ直行することとすれば、環境温度変動による被保持光学素子の膨張、収縮の際に押圧部材がかかる膨張、収縮を妨げることを防止し、光学特性に影響を与えることがないとともに、比較的簡易な構成で被保持光学素子の曲がりの微小な補正を行なうことにより適した光走査装置を提供することができる。

## 【0079】

軸線方向における押圧部材の長さが、被保持光学素子の、当該押圧部材が当接



する面に形成された、光軸方向におけるひけ部の長さより長いこととすれば、被保持光学素子と押圧部材との接触を安定させることができ、曲がりの補正を良好に行なうことができる光走査装置を提供することができる。

#### 【0080】

走査線傾き補正手段が、保持部材と一体的に設けられ保持部材を傾けるように駆動するための駆動手段と、走査線の位置ずれを検知する検知手段と、上記検知手段が検知した上記走査線の位置ずれ量に応じて上記駆動手段により被保持光学素子の全体を傾けて上記走査線の傾きを補正させるための制御手段を有することとすれば、検知手段を用いた制御手段による駆動手段に対するフィードバック制御により、自動且つ正確に走査線の傾きを解消できる光走査装置を提供することができる。

#### 【0081】

保持部材を、走査線の傾きを補正可能な方向に変位可能に支持するための不動部材を有し、走査線傾き補正手段が、上記保持部材と上記不動部材とに一体的に構成され、上記保持部材を、上記不動部材に対して、上記走査線の傾きを補正可能な方向に変位可能に支持させるための板ばねを有し、駆動手段が、上記保持部材を上記板ばねの付勢力に抗して傾けることとすれば、比較的簡易で安価な構成によって被保持光学素子のガタを防止し走査線の傾きを良好に補正することができる光走査装置を提供することができる。

#### 【0082】

走査線傾き補正手段が、保持部材を傾ける際の支点を形成する支点部材を有することとすれば、比較的簡易な構成で走査線の傾きを調整する基準を形成することができる光走査装置を提供することができる。

#### 【0083】

支点を被保持光学素子の光軸付近に設けたこととすれば、走査線の傾き補正のために被保持光学素子を傾けた場合における被保持光学素子の光学特性の変化を抑制した光走査装置を提供することができる。

#### 【0084】

走査線曲がり補正手段と走査線傾き補正手段とは独立して当該補正を行なうこ

ととすれば、走査線の曲がりの補正と傾きの補正とを互いに影響を及ぼさずに独立して行なうことができるため、容易に調整を行なうことができる光走査装置を提供することができる。

#### 【0 0 8 5】

本発明は、請求項 1 ないし 1 1 の何れか 1 つに記載の光走査装置を有することを特徴とするので、上述の各効果を奏する光走査装置を有し、像担持体を良好に走査することで良好な画像形成を行うことができる画像形成装置を提供することができる。

#### 【0 0 8 6】

像担持体を複数有し、光走査装置を上記複数の像担持体のそれぞれに対応して配設したこととすれば、走査線のずれが色ずれ等を起こし画質に顕著な影響を与えるカラー画像形成装置に適用することで、カラー画像を形成する場合においても高品質な画像を形成することができるとともに、出力画像の高密度化、マルチビームによる高速化を達成でき、さらには、消費電力の低減、振動騒音低減および熱発生量の低減による環境への負荷を低減することが可能な画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明を適用した画像形成装置の概略を示す側面図である。

##### 【図 2】

図 1 に示した画像形成装置に搭載された光走査装置の概略を示す斜視図である。

##### 【図 3】

図 2 に示した光走査装置の要部を示す斜視図である。

##### 【図 4】

図 3 に示した光走査装置の一部の正断面図である。

##### 【図 5】

図 2 に示した光走査装置に備えられた被保持光学素子の側断面図である。

##### 【図 6】

図 2 に示した光走査装置に備えられた被保持光学素子の概形を示す平面図である。

【図 7】

図 3 に示した光走査装置の一部の側断面図である。

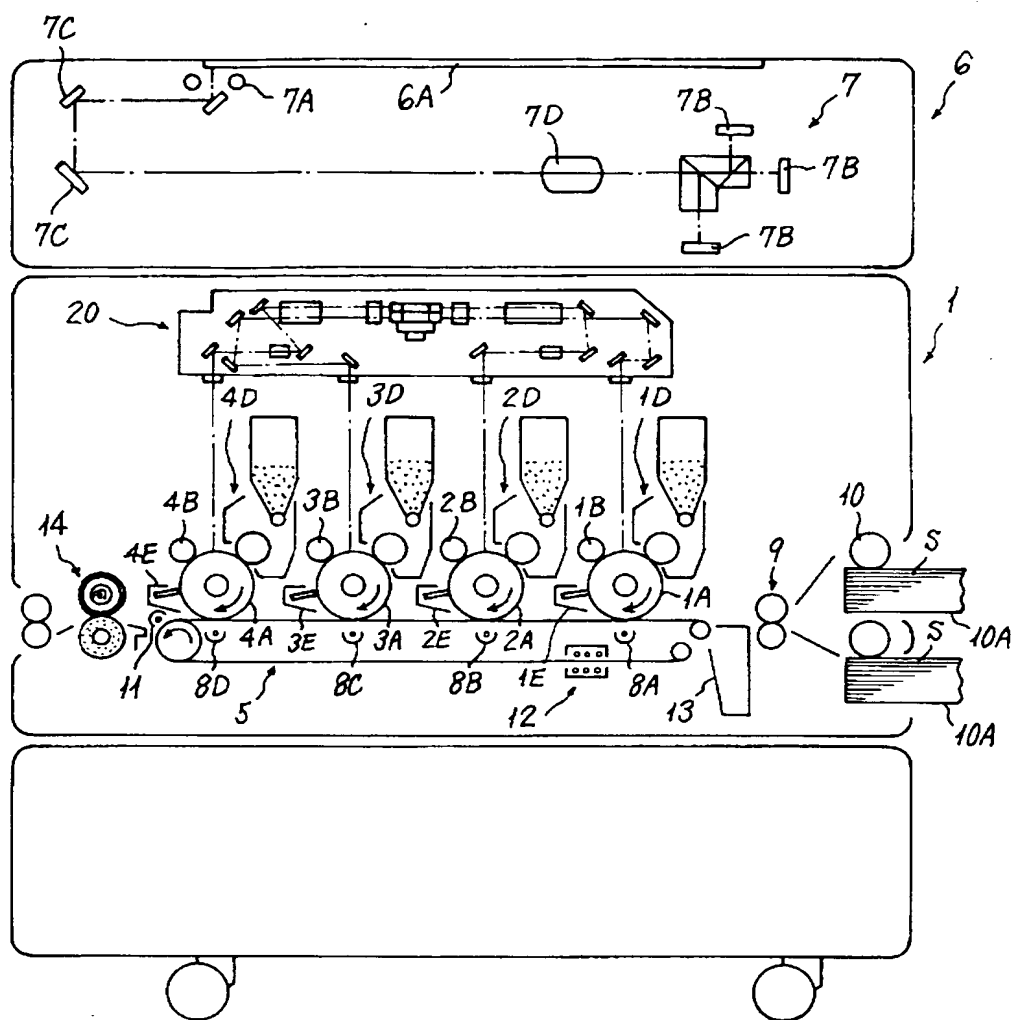
【符号の説明】

- 1 画像形成装置
- 1 A ~ 4 A 像担持体
- 2 1、2 2 光源
- 2 3 ~ 3 3、3 5 ~ 3 7 光学素子
- 3 0、3 5 被保持光学素子
- 3 4、3 8 像担持体
- 4 7 支点
- 5 1、5 2 光学素子群
- 6 1、6 2 保持部材
- 6 3 支持部材
- 6 4 挟持部材
- 6 5 基準面
- 7 1 走査線曲がり補正手段
- 7 2 走査線傾き補正手段
- 7 3 押圧部材
- 7 4 押し当て部材、テーパピン
- 8 3 ひけ部
- 9 0 駆動手段
- 9 1 不動部材
- 9 3 支点部材
- 9 4、9 5 板ばね
- A ビームの主走査方向、押し当て部材の軸方向
- B ビームの副走査方向
- C 被保持光学素子の光軸方向、押圧部材の軸線方向

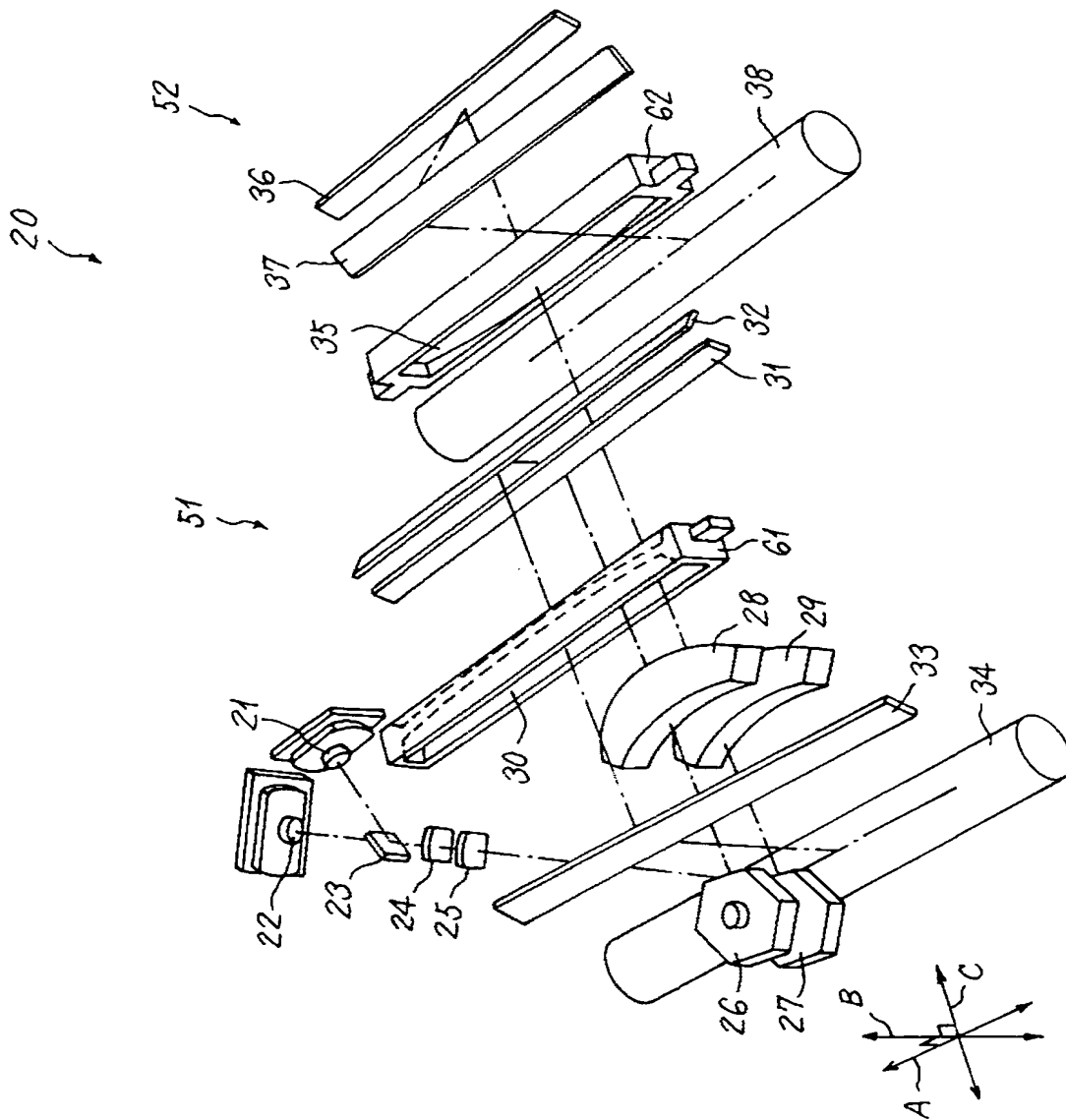
d 被保持光学素子の光軸方向におけるひけ部の長さ

【書類名】 図面

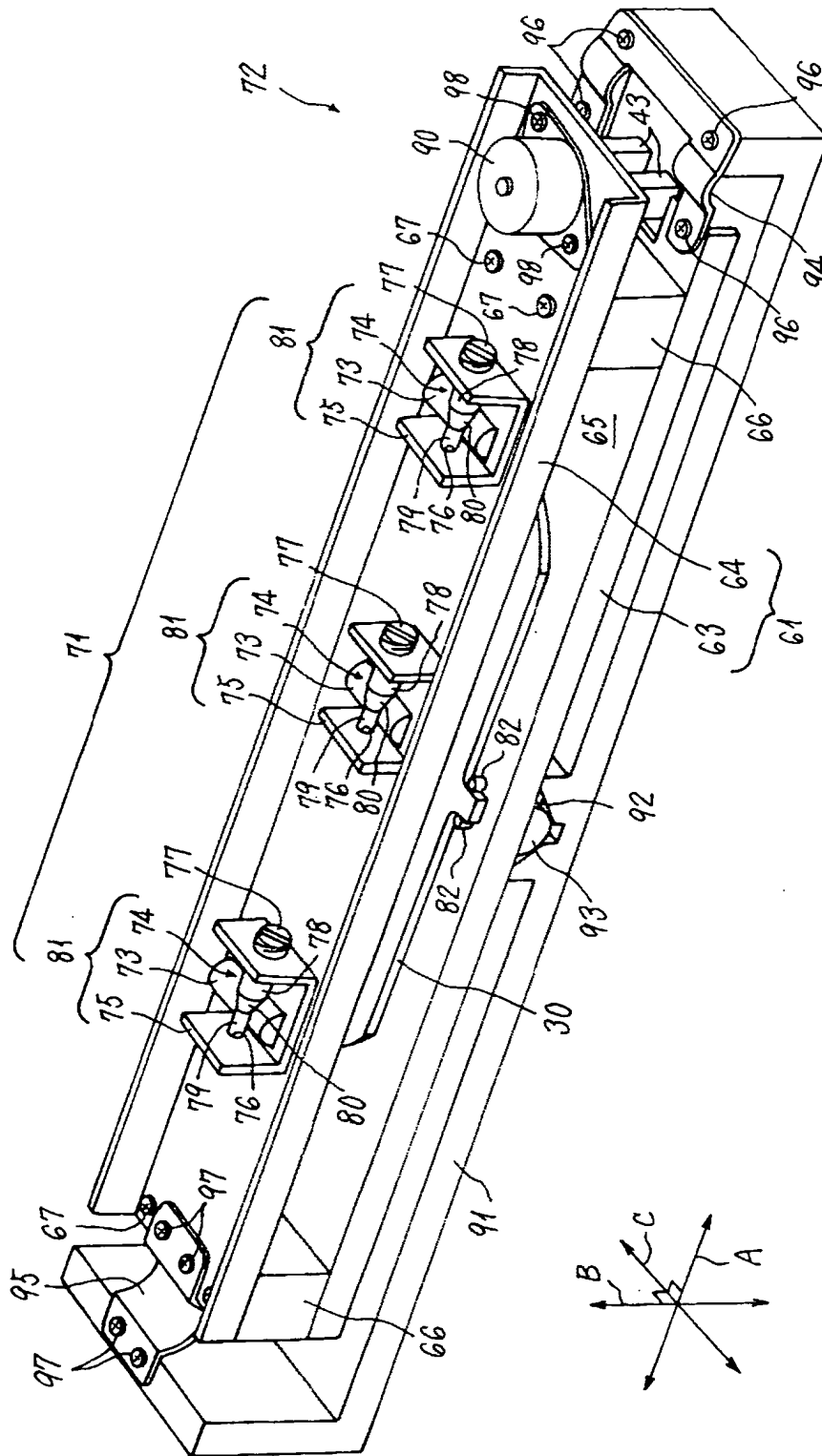
【図 1】



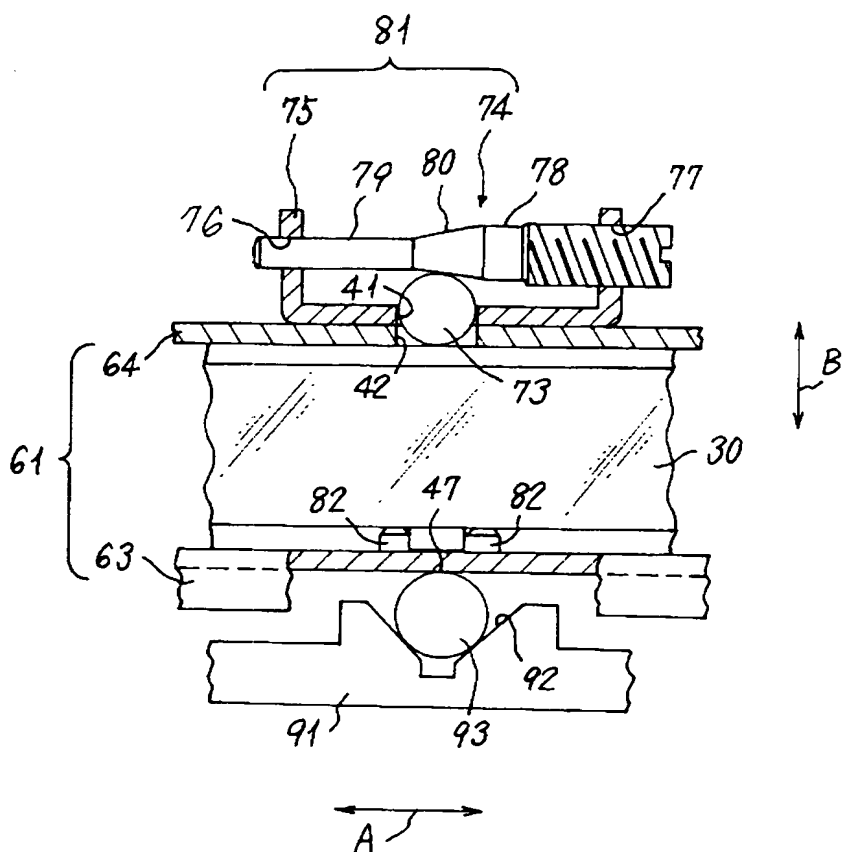
【図 2】



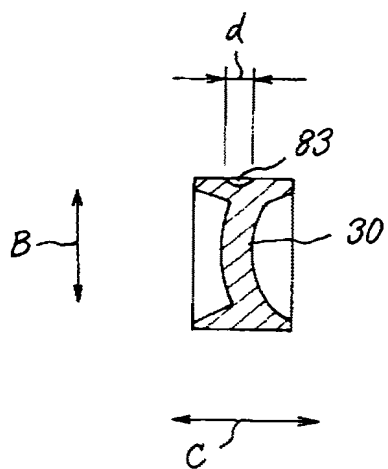
【図 3】



【図 4】

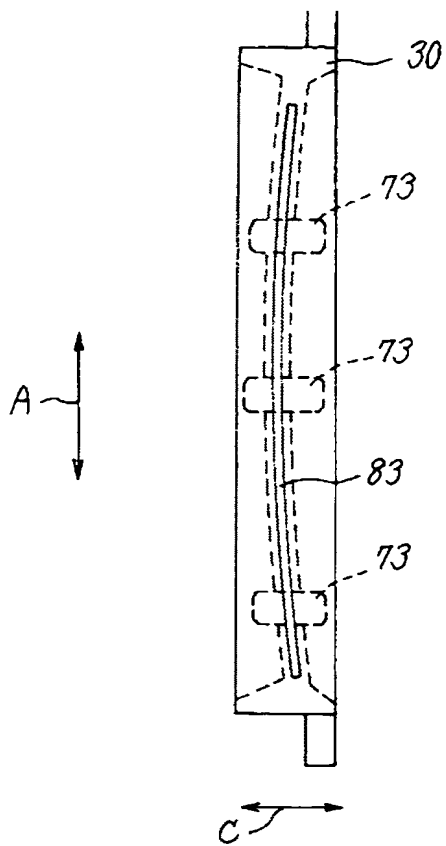


【図 5】

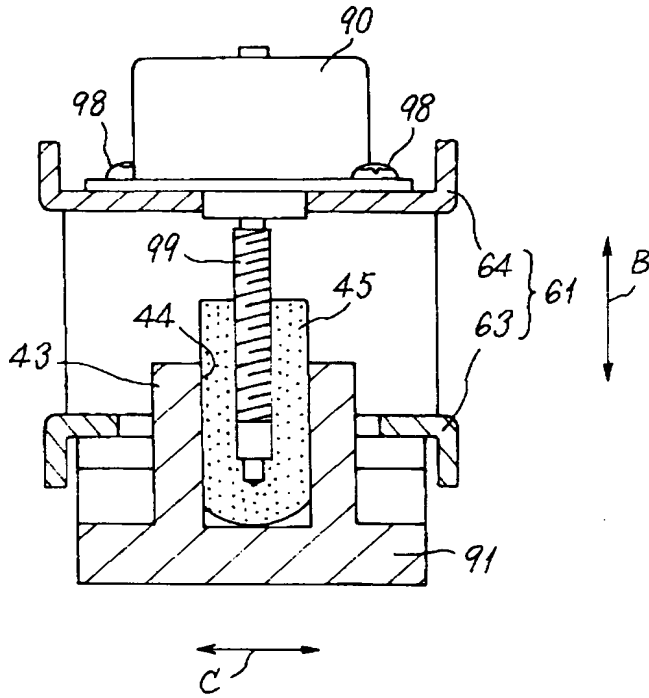




【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走査結像光学系に含まれる光学素子、特に樹脂製結像素子の温度変化に起因する変形を有効に抑制し、かつ、走査線曲がり及び走査線傾きの補正を正確に行える構成を備えた光走査装置及びこれを備えた画像形成装置の提供。

【解決手段】 光学素子 3 0 をビームの副走査方向 B に矯正してビームによる走査線の曲がりを補正する走査線曲がり補正手段 7 1 と、光学素子 3 0 の全体を傾けて走査線の傾きを補正する走査線傾き補正手段 7 2 とを有し、走査線曲がり補正手段 7 1 の少なくとも一部と走査線傾き補正手段 7 2 の少なくとも一部とを光学素子 3 0 の保持部材 6 1 に一体的に設けた。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 2 2 6 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー